

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-020510

(43)Date of publication of application : 02.02.1984

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

(21)Application number : 57-128330

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 24.07.1982

(72)Inventor : TAKAMA KENICHIRO

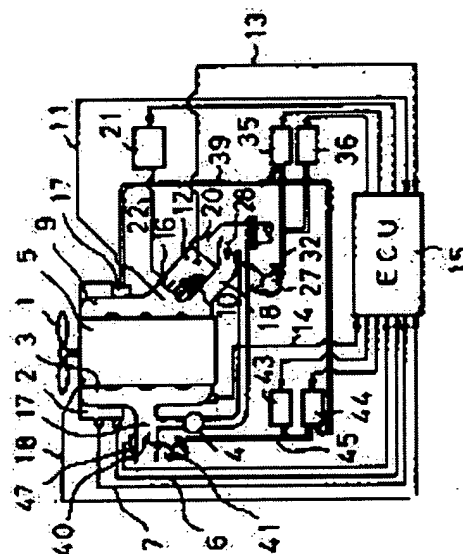
(54) PURIFICATION DEVICE FOR MINUTE PARTICLES IN DIESEL ENGINE EXHAUST

(57)Abstract:

PURPOSE: To expand regeneration area of a collecting member by providing an air intake throttle valve closed at predetermined times during regenerating collecting members in an air intake pipe of a device which collects carbon particles and the like in exhaust gas by means of a collecting member and burns said particles and the like periodically.

CONSTITUTION: A trap container 12 replenished with a collecting member 10 is interposed in an exhaust pipe 20 connected to the exhaust manifold 9 of an engine 5 of the captioned purification device. Granules such as carbon particles and the like in the exhaust gas collected by means of the collecting member 10 are opportunely ignited and burned by means of an electric heater 16.

The exhaust pipe 20 is provided with a bypass pipe 18, equipped with a closing control valve 28, and led around the trap container 12. Further, an air intake throttle valve 40 is provided in an air intake pipe 17. Said valve 40 is controlled according to an engine speed signal inputted to ECU 15 through an actuator 41 so as to be closed at high speed rotation. Thus, the air intake quantity is decreased so as to reduce the exhaust gas flow rate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—20510

⑪ Int. Cl.³
F 01 N 3/02

識別記号

庁内整理番号
6634—3G

⑬ 公開 昭和59年(1984)2月2日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ ディーゼルエンジンの排気微粒子浄化装置

豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内

⑮ 特 願 昭57—128330

⑯ 出 願 人 トヨタ自動車株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)7月24日

豊田市トヨタ町1番地

⑱ 発 明 者 高間建一郎

⑲ 代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

ディーゼルエンジンの排気微粒子浄化装置

2. 特許請求の範囲

排気微粒子の捕集材と該捕集材に捕集された排気微粒子を着火燃焼させる電気ヒータとを有するディーゼルパティキュレートトラップをディーゼルエンジンの排気管路中に配設すると共に上記排気管にディーゼルパティキュレートトラップを迂回するバイパス管を設けかつ該バイパス管中にトラップ再生中の所定時に作動するアクチュエータにより開放せしめられる開閉制御弁を取付けて成るディーゼルエンジンの排気微粒子浄化装置において、エンジンの吸気管内にトラップ再生中の所定時に作動するアクチュエータにより開閉せしめられる吸気絞り弁を設けたことを特徴とするディーゼルエンジンの排気微粒子浄化装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はディーゼルエンジンの排気ガス処理装置に関し、更に詳しくは、排気ガス中に含まれる

カーボン粒子及びそれと同様な粒状物(以下、パティキュレートまたは排気微粒子という)を物理的方法によって適切な捕集材(トラップ材)に捕集し、捕集された排気微粒子を周期的に燃却し、捕集材を再生するに適した排気微粒子浄化装置(ディーゼルパティキュレートトラップ)に関する。

この種の排気微粒子はカーボン粒子のように可燃性のものがほとんどで、このような可燃性の微粒子を捕集し、捕集された微粒子を燃却して捕集材を再生するには、従来から一般にヒータが用いられている。即ち、電気ヒータをトラップ容器の捕集材の全面に取り付け、捕集材の表面に付着した排気微粒子を燃焼させ、それを熱源として下流の微粒子を自燃させるものである。

このような排気微粒子浄化装置においてはヒータによる着火性の良否が重要な問題となる。そして着火性は排気ガスの流速により左右されることも判明している。即ち、ヒータによる着火時にヒータを通過する排気ガスの流速(流量)が大きい

となかなか着火しない。何となれば、ディーゼルパーティキュレートの燃焼は初めにヒータ近傍の捕集材に捕集された排気微粒子がヒータにより加熱着火され、次いでその燃焼が下流の捕集材の排気微粒子に伝播されるのであるが、着火時に大きな流速の排気ガスがヒータに流れるとヒータ近傍の捕集微粒子の加熱がその排気ガス流により抑えられ、結果的に燃焼に必要な温度まで加熱されないからである。このため、ヒータによる着火時にはヒータに流れる排気ガス量をできるだけ少なくするのが好ましい。即ち、排気ガスの流速を小さくする訳である。そこで排気管にパーティキュレートトラップを迂回するバイパス管を設け、このバイパス管内にヒータ着火時のみ開放する常閉の開閉制御弁を設けてヒータ着火時には排気ガスを大部分バイパス管に流すことによりトラップへの排気ガス流速を所定の再生可能域まで下げるようにした装置が提案されている。

上記制御弁の開閉制御は一般に負圧作動式ダイヤフラム装置により行われ、このダイヤフラム装

生可能域のほぼ上限に達する。このようなことはバイパス管の管径を大きくすればある程度解決できるが、バイパス管の管径増大はその内部に配置される制御弁の大型化を意味し、全体として装置の大型化に通じ好ましくない。

そこで本発明はバイパス管の管径を大きくすることなく上述の如き問題の解決をはかろうとするものである。即ち本発明はエンジンの吸気側に吸気絞り弁を設けてこの吸気絞り弁を排気ガス流量の多いエンジンの高速回転時に閉弁し、以って吸入空気量を減じることにより排気ガス流量を低減せんとするものである。

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施例につき説明する。

図において、符号1はディーゼルエンジンの冷却用ファン、2は燃料噴射ポンプ、3は吸気マニホルド、5はディーゼルエンジン本体、6はエンジン回転数検出部、7はエンジン負荷検出部、8はエンジン水温検出部、9は排気マニホルド、11は排気ガス温検出部、12は排気管20内に配

置自体はヒータの着火時期を制御するための制御装置(ECU)により切替制御される負圧切替弁(VSV)により作動せしめられる。

扱てこのようなバイパス管を設けたものにおいてはトラップを流れ得る排気ガスの流量はトラップ側(本管)の出口管径とバイパス管の出口管径との比によって左右される。理想的にはバイパス管の出口管径はトラップ管の出口管径の3倍程度面積比になるときがトラップ内での圧損が最小となる。特に、バイパス管の出口管径が小さいとバイパス管内の開閉制御弁を開放した場合にもバイパス管に流れる排気ガス流量は小さいので、上述の如きヒータによる着火始動時にトラップへの排気ガスの流速をできるだけ小さくするという目的は達成し得ない。このことは特にエンジンの高回転時に一層顕著となる。即ち、エンジン高回転時には通常排気ガス流量も多くなるのでバイパス管の開閉制御弁を開放してトラップへの排気ガス流速を少しばかり低下させただけでは不十分である。即ち高回転時には排気ガス流量はトラップ再

される捕集材10を有するトラップ容器、13はトラップ内部温度検出部、14はインテークマニホルド負圧検出部、15は電子制御ユニット(ECU)である。各検出部6, 7, 8, 11, 13, 14には周知のセンサがそれぞれ設けられ、各検出値はECU)15に入力される。

また4はEGR(排気ガス再循環)バルブ、17はバキュームポンプを夫々示すが本発明とは直接関係ないので説明を省略する。

トラップ容器12内に設けられるトラップ材10は、排気ガス流に対して過度の制限を生ずることがなく、その内部を排気ガスが流通可能であり、かつ排気ガスに含まれるかなりの量の排気微粒子を捕集できるようになっている。また、トラップ材は、エンジンの作動時に周期的に、それに捕集された排気微粒子の燃焼、灰化が行なわれるが、その際に到達されるべき上昇した温度に十分耐えうるような適切な材料で適当な形状に作られる。このような目的に適した材料の例としては、三次元網目構造の発泡セラミック、モノリス型セ

ラミック、金属ワイヤ・メッシュ又はステンレス鋼等による多量スクリーン要素等がある。

トラップ材に捕集された排気微粒子を燃焼、灰化するには、通常、排気温度を約560℃程度のレベルまで上昇させることが必要である。従って、トラップ材を構成する材料はこの温度に十分耐えるものでなければならない。

トラップ材に捕集された排気微粒子を着火燃焼させるための電気ヒータ16はトラップ材12の上流端に設けられる。

ヒータ16は例えばトラップ容器の円形あるいは矩形断面入口に全体的に均一に位置するようにジグザグ状に曲折させたヒータ線とよく、そのプラス側端子はリード22及びリレー21を介してバッテリー(図示せず)に接続され、マイナス側端子は容器12(接地電圧)に接続される。またこれとは別にヒータ線を多数本配列してこれを順番に加熱するようにすることも可能である。ヒータ線の数、大きさ及び配列は、排気ガスの流れを防げず、従って排気ガスの背圧上昇が最小になるよう

に選定される。

ヒータ16への通電開始時期及び通電時間は公知の如くECU(制御装置)15により制御される。ECU15には前述のエンジン回転数、エンジン負荷、エンジン水温、トラップ前排気圧、トラップ後排気圧等のパラメータ信号が入力され、これらの信号に応じてトラップの再生時期が判断される。

ヒータ16が通電、加熱されると、その付近に付着している排気微粒子を燃焼させ、その燃焼火炎が下流側に伝播される。

前述の如く、ヒータによる加熱時に排気ガスがトラップに流れ込む排気ガスの流速を低減させるためにバイパス管18が設けられる。バイパス管18はトラップ12の上下流の排気管を連結し、その内部に常閉の開閉制御弁28が配設される。制御弁28は通常、閉弁位置にあり、従って排気ガスはトラップ12内に流れその結果排気微粒子はトラップ材10により捕集される。制御弁8はそのアクチュエータとしてのダイヤフラム装置27に連結され、ダイヤフラムの動きに応じて開

閉作動せしめられる。ダイヤフラム装置27の負圧作動室は負圧管32を介して負圧切替弁(VSV)35, 36に連結される。VSV35, 36はECU15からのONあるいはOFF信号によりダイヤフラム装置7の負圧作動室を大気あるいは負圧領域に選択的に連通する電磁弁である。負圧領域としては負圧管39を介してバキュームポンプ17あるいは吸気管の負圧領域が利用され得る。その結果VSV35がONになるとダイヤフラム装置のダイヤフラム室が大気に開放され制御弁28を開弁する。尚、VSV36はVSV35の作動負圧を適宜エアリードするための電磁弁であり制御弁28の再閉弁時にその動作を漸進的に行わせるのに役立つ。さもなければ制御弁28が急閉するとそれまでバイパス管に流れていた排気ガスが一度にどっとトラップ側に流れヒータにより着火せしめられた捕集パーティキュレートの燃焼が消されてしまう可能性がある。

即ち、トラップの再生時期が判断されるとECU15によりヒータ16及びVSV35が同時にオン

にされる。ヒータ16は所定の時間だけ加熱をしたら通電をカットされる。ヒータの通電がカットされるときにはすでにヒータ近傍の捕集パーティキュレートは着火燃焼されそれより下流の捕集パーティキュレートは火炎の伝播により燃焼せしめられる。一方、VSV35はヒータ通電と同時にオンにされ制御弁28を一時的に開弁しトラップ側に流れる排気ガス量を少くする。VSV35を所定時間だけオンにし制御弁28を開弁したら再びVSV35をオフにして制御弁28を閉弁させる訳であるがこのときVSV35のオフへの切替と同時にVSV36をオンにすることにより負圧ダイヤフラム装置27への負圧の伝達を漸進的に行いそれにより制御弁28は少しづつゆっくりと閉弁し、捕集パーティキュレートの燃焼が中断されるということとはなくなる。

尚、VSV35を作動させる時間とは次のようにして決められる。即ち、ヒータが小さすぎるとヒータによる最初の着火が完了する前にトラップには多量の排気ガスが流れることになるのでバイパス管

18及び制御弁28を設けた意味がなくなる。また逆に λ が大きすぎるとヒータによる着火後にも火炎の伝播が行われずトラップの再生ができない(火炎の伝播は排気ガスの流れに乗ってなされるので着火後はトラップに排気ガスを流すことが必要である)。

以上の如く構成した排気微粒子浄化装置において、本発明によればエンジン5の吸気管17内に吸気絞り弁40が設けられる。吸気絞り弁40は例えばダイヤフラム装置41の形態をしたアクチュエータにより開閉作動せしめられる。ダイヤフラム装置41の作動はバイパス管18の開閉制御弁28のダイヤフラム装置27と全く同様になされる。即ち、ダイヤフラム装置41の負圧作動室は負圧管路45を介して好ましくは2個のVSV43、44に連結され、VSV43がオンになると吸気絞り弁40は閉弁せしめられる。その閉弁量は吸気弁開度検知器47により検出され、その検出信号がECU15に入力されVSV44にフィードバックされる。即ちVSV44はVSV43の負圧管路をエ

アブリードしダイヤフラム装置41の作動負圧を制御する。吸気絞り弁40は上述の如く特に高回転時における吸入空気量を低下させるために設けられるものであるからVSV43、44は例えばECU15に入力される回転数信号によって制御される。またこれとは別に例えば吸気管にエアフロメータを設けて吸入空気量を直接測定しその測定信号に基づいて制御することも可能である。更にまたECU15に入力されるトラップの内部温度あるいは出口温度の測定信号によりトラップ内の捕集パーティキュレートの燃え過ぎ(異常過熱)を検出することもできるのでそのような場合にもVSV43、44を作動して吸気絞り弁40を閉弁制御することによりトラップの O_2 濃度を低下させ燃え過ぎを防止することもできる。

以上の如く本発明によればバイパス管の管径を大きくすることなく吸気絞り弁を設けることにより、エンジンの高回転時にもトラップ側排気ガス流量をトラップ再生可能域(燃焼可能域)まで低下させることができ従って再生域の増大もはか

れる。また吸気絞り弁を閉弁することにより吸入空気の O_2 濃度もある程度下がるのでパーティキュレートの燃え過ぎによるトラップの劣損も防止できる。

4. 図面の簡単な説明

図面は本発明に係る装置の一実施例を示す概略図。

5…エンジン本体、10…捕集材、12…トラップ容器、16…ヒータ、17…吸気管、18…バイパス管、20…排気管、28…開閉制御弁、40…吸気絞り弁、41…ダイヤフラム装置。

特許出願人

トヨタ自動車株式会社

特許出願代理人

弁理士 青 木 朗
 弁理士 西 館 和 之
 弁理士 中 山 恭 介
 弁理士 山 口 昭 之

